

HAMA PERMUKIMAN INDONESIA

Pengenalan, Biologi, dan Pengendalian

editor

**Singgih Harsoyo Sigit
Upik Kesumawati Hadi**

HAMA PERMUKIMAN INDONESIA

Pengenalan, Biologi & Pengendalian

Editor:
Singgih H. Sigit
Upik Kesumawati Hadi

Penulis:

Singgih H. Sigit
F.X. Koesharto
Upik Kesumawati Hadi
Dwi Jayanti Gunandini
Susi Soviana
Indrosancoyo Adi Wirawan
Musphyanto Chalidaputra
Mohammad Rivai
Swastiko Priyambodo
Sulaeman Yusuf
Sanoto Utomo

ISBN: 979-25-6940-5
Unit Kajian Pengendalian Hama Perbukitan
Fakultas Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor
Bogor 2006

HAMA PERMUKIMAN INDONESIA

Pengenalan, Biologi & Pengendalian

ISBN: 979-25-6940-5
© 2006

Hak Cipta dilindungi Undang-undang
Diterbitkan pertama kali oleh
Unit Kajian Pengendalian Hama Peremukiman (UKPHP)
Fakultas Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Telp/Fax. (0251) 421784
E-mail : ukphp_ipb@yahoo.com
Desain cover : UKPHP IPB
Desain layout : UKPHP IPB

Dilarang keras mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

DAFTAR ISI

	Halaman
Prakata	i
Daftar Isi	iii
Ucapan Terima Kasih	v
Bab 1 Masalah Hama Perbukitan dan Falsafah Dasar Pengendaliannya <i>Singgih H. Sigit</i>	1
Bab 2 Pengenalan Artropoda dan Biologi Serangga <i>Upik Kesumawati Hadi</i>	14
Bab 3 Nyamuk <i>Upik Kesumawati Hadi & F.X. Koesharto</i>	23
Bab 4 Lalat <i>Upik Kesumawati Hadi & F.X. Koesharto</i>	52
Bab 5 Lipas <i>Upik Kesumawati Hadi</i>	73
Bab 6 Semut <i>Upik Kesumawati Hadi</i>	99
Bab 7 Pinjal <i>Susi Soviana & Upik Kesumawati Hadi</i>	116
Bab 8 Kutu <i>Susi Soviana</i>	126
Bab 9 Kepinding/Kutu Busuk <i>Susi Soviana</i>	131

Bab 10	Tungau <i>Dwi Jayanti Gunandini</i>	137
Bab 11	Caplak dan Sengkenit <i>Dwi Jayanti Gunandini</i>	150
Bab 12	Rayap dan Serangga Perusak Kayu Lainnya <i>Sulaeman Yusuf & Sanoto Utomo</i>	158
Bab 13	Tikus <i>Swustiko Priyambodo</i>	195
Bab 14	Hama Gudang dan Pantri <i>Mohammad Rivai & Indrosancoyo Adi Wirawan</i>	259
Bab 15	Dinamika Populasi <i>F.X. Koesharto</i>	288
Bab 16	Inspeksi dan Pemantauan <i>Musphyanto Chalidaputra</i>	296
Bab 17	Insektisida Permukiman <i>Indrosancoyo Adi Wirawan</i>	315
Bab 18	Mesin, Peralatan dan Asesori untuk Aplikasi Insektisida <i>Musphyanto Chalidaputra</i>	434
Bab 19	Pengendalian Non Kimiawi <i>Indrosancoyo Adi Wirawan</i>	464
	Pandangan ke depan <i>Singgih H. Sigit</i>	475
	Biografi Penulis	479

BAB 7

Pinjal

Susi Soviana & Upik Kesumawati Hadi

Pendahuluan

Sering sekali orang tidak dapat membedakan antara kutu dan pinjal. Pinjal juga merupakan serangga ektoparasit yang hidup pada permukaan tubuh inangnya. Inangnya terutama hewan peliharaan seperti kucing dan anjing, juga hewan lainnya seperti tikus, kelinci, unggas/ayam, bahkan kelelawar dan hewanberkantung (marsupialia).

Secara morfologi perbedaan yang jelas antara kutu dan pinjal yang sama-sama tak bersayap adalah bahwa tubuh pinjal dewasa yang pipih bilateral, sedangkan kutu tubuhnya gepeng dorsoventral. Dengan demikian bentuk pinjal secara utuh dapat terlihat dari pandangan samping. Bentuk tubuh yang unik ini ternyata amat sesuai dengan habitatnya diantara bulu/rambut inangnya. Pengenalan pinjal secara mudah adalah apabila kita mengelus kucing kesayangan kita, dan tiba-tiba secara sekelebat kita menemukan makhluk kecil yang melintas di antara bulu-bulu kucing dan kemudian menghilang.

Secara sistematika, pinjal termasuk ke dalam filum Arthropoda, kelas **Insecta**, dan ordo **Siphonaptera**. Dari famili ini, terdapat beberapa genus yang penting yaitu *Tunga* (pinjal *chigoe*), *Ctenocephalides* (pinjal kucing dan anjing), *Echidnophaga* (pinjal ayam), *Pulex*, *Ceratophyllus* dan *Xenopsylla* (pinjal tikus). Adapun jenis-jenis yang sering dijumpai sebagai ektoparasit utama dan menimbulkan masalah di Indonesia adalah *Xenopsylla cheopis*, *Pulex irritans* (pinjal tikus), *Ctenocephalides felis*, dan *C. canis*. Berikut ini dibahas biologi dan perilaku pinjal tikus dan lainnya secara umum.

Biologi dan Perilaku

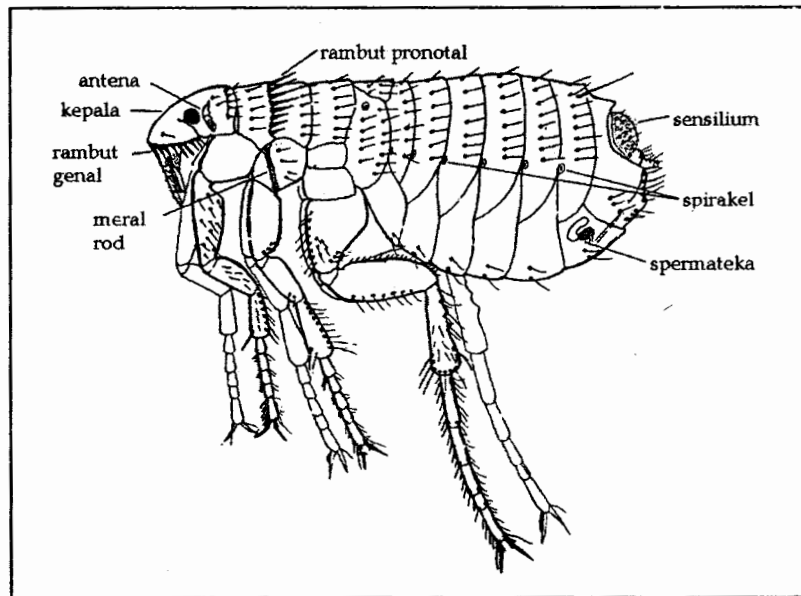
Secara umum tubuh pinjal dewasa berbentuk pipih bilateral, berukuran 1.5 - 4 mm, berwarna kuning terang hingga coklat tua (Gambar 7.1). Ektoparasit ini tidak bersayap tetapi memiliki tiga pasang tungkai yang panjang dan berkembang baik terutama digunakan untuk lari dan melompat. Baik tungkai maupun tubuhnya tertutup oleh rambut-rambut kasar atau rambut-rambut halus.

Kepalanya kecil, berbentuk segitiga dengan sepasang mata dan 3 ruas antena yang berada pada lekuk antena di belakang mata. Alat mulut mengarah ke bawah. Pada beberapa jenis pinjal seperti *C. felis*, di dasar tepi kapsul kepala terdapat sederet duri besar yang disebut sisir gena (*genal ctenidium*).

Bagian toraks terdiri atas 3 ruas yaitu protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Pada beberapa jenis pinjal seperti *C. felis*, sisi posterior protoraks memiliki sederet duri besar yang disebut sisir pronotum (*pronotal ctenidium*). Keberadaan ktenidia tersebut penting dalam taksonomi terutama dalam hal identifikasi pinjal. Pinjal tikus, *Xenopsylla cheopis* memiliki garis tebal di daerah mesotoraks yang disebut sutura mesopleura yang membagi sternit menjadi dua bagian. Pinjal betina memiliki spermateka yang terdapat pada ruas ke 6 - 8 abdomen. Baik pinjal jantan maupun betina memiliki lempeng cembung dengan duri-duri sensori di bagian dorsal ruas abdomen ke-8 yang disebut pigidium. Fungsi organ ini belum diketahui.

Telur pinjal berbentuk oval, berwarna putih kekuningan dan berukuran sangat kecil. Larvanya tidak mempunyai kaki dan terdiri atas 13 ruas. Pupanya berada dalam suatu jalinan benang yang dihasilkan oleh kelenjar ludah dan membentuk kokon.

Perbedaan pinjal jantan dan betina terutama terlihat dari bentuk alat reproduksinya yang hanya dapat diamati pada sediaan pinjal di bawah mikroskop. Pinjal jantan memiliki alat genital berbentuk setengah lingkaran seperti siput yang tampak tembus pandang pada pertengahan abdomen. Sedangkan pinjal betina memiliki kantung sperma (spermateka) yang berbentuk koma. Spermateka berfungsi menampung sperma di saat perkawinan.



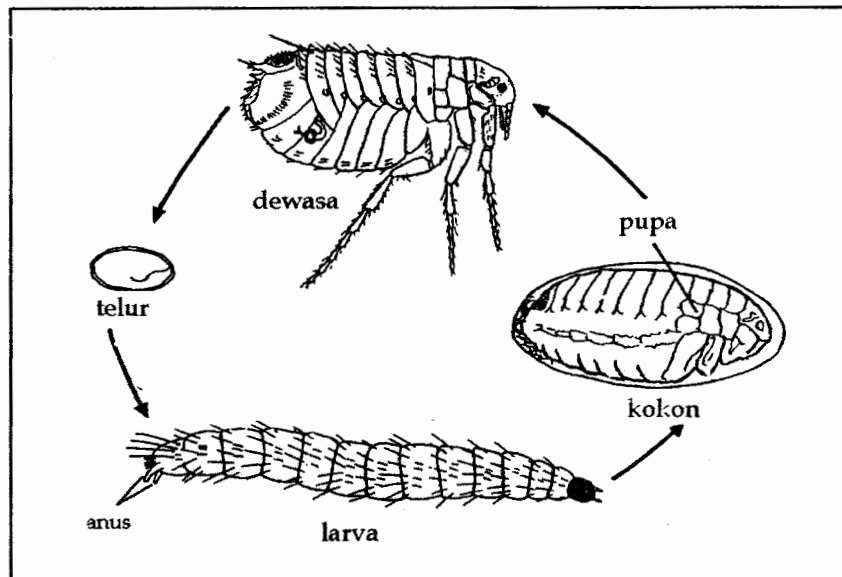
Gambar 7.1 Bagian Tubuh Pinjal

Pinjal mengalami metamorfosis sempurna yang diawali dengan telur, larva, pupa dan dewasa (Gambar 7.2). Sepanjang hidupnya seekor pinjal betina dapat menghasilkan telur sebanyak 400-500 butir. Telur berukuran panjang 0,5 mm, oval dan berwarna keputih-putihan. Perkembangan telur bervariasi tergantung suhu dan kelembaban. Telur menetas menjadi larva dalam waktu dua hari atau lebih. Kerabang telur akan dipecahkan oleh semacam duri (spina) yang terdapat pada bagian kepala larva instar pertama.

Larva yang muncul bentuknya memanjang, langsing seperti ulat, terdiri atas tiga ruas toraks dan 10 ruas abdomen, yang masing-masing dilengkapi dengan beberapa bulu-bulu yang panjang. Ruas abdomen terakhir mempunyai dua tonjolan kait yang disebut *anal struts*, berfungsi untuk memegang pada substrat atau untuk lokomosi. Larva berwarna kuning krem dan sangat aktif, dan menghindari cahaya. Larva mempunyai alat mulut untuk menggigit dan mengunyah makanan yang bisa berupa darah kering, feses dan bahan organik lain, yang jumlahnya cukup sedikit. Larva dapat ditemukan di celah dan retakan lantai, di bawah karpet dan tempat-tempat serupa lainnya. Larva ini mengalami tiga kali pergantian kulit (*moulting*) sebelum menjadi pupa. Periode larva berlangsung selama 7-10 hari atau lebih tergantung suhu dan kelembaban. Larva dewasa (*mature*) panjangnya sekitar 6 mm. Larva

ini akan menggulung atau mengkerut hingga berukuran sekitar 4x2 mm dan berubah menjadi pupa. Stadium pupa berlangsung dalam waktu 10-17 hari pada suhu yang sesuai, tetapi bisa berbulan-bulan pada suhu yang kurang optimal, dan pada suhu yang rendah bisa menyebabkan imago/pinjal tetap terbungkus di dalam kokon.

Stadium pupa merupakan tahapan yang tidak aktif/makan, dan berada dalam kokon yang tertutupi debris dan debu sekeliling. Stadium ini sensitif terhadap adanya perubahan konsentrasi karbon dioksida di lingkungan sekitarnya, juga terhadap getaran/vibrasi. Adanya perubahan yang signifikan terhadap kedua faktor ini, menyebabkan keluarnya pinjal dewasa dari kepompong untuk segera mencari inangnya. Hudson & Prince (1984) melaporkan pada suhu 26,6 °C, pinjal betina akan muncul dari kokon setelah 5-8 hari, sedangkan yang jantan setelah 7 - 10 hari.



Gambar 7.2 Siklus Hidup Pinjal

Perilaku pinjal secara umum merupakan parasit temporal, berada dalam tubuh saat membutuhkan makanan, tidak permanen seperti halnya kutu yang selalu menetap pada tubuh inang. Jangka hidup pinjal bervariasi pada spesies pinjal, tergantung apakah mereka makan atau tidak, dan tergantung pada derajat kelembaban lingkungan sekitarnya. Pinjal yang tidak makan tidak dapat hidup lama di lingkungan kering, tetapi di lingkungan yang lembab, bila terdapat reruntuhan yang bisa menjadi tempat persembunyian, maka ia bisa

hidup selama 1-4 bulan. Sebagai contoh pinjal tikus *Ceratophyllus fasciatus* dipelihara tanpa makanan pada suhu 15,5 °C dan kelembaban nisbi 70% dapat hidup selama 17 bulan.

Pinjal tidak spesifik dalam memilih inangnya dan dapat makan pada inang lain. Pada saat tidak menemukan kehadiran inang yang sesungguhnya, mereka mau makan inang lain dan mereka dapat tahan hidup dalam periode lama. Pinjal *Xenopsylla cheopis* yang makan pada inangnya bisa hidup selama 38 hari, dan tanpa makan tetapi tinggal pada lingkungan yang lembab dapat hidup selama 100 hari. Pinjal *Pulex irritans* yang makan pada inangnya bisa hidup selama 125 hari, dan tanpa makan tetapi tinggal pada lingkungan yang lembab dapat hidup selama 513 hari. Pinjal kucing *Ctenocephalides felis* yang makan pada inangnya bisa hidup selama 58 hari, dan tanpa makan tetapi tinggal pada lingkungan yang lembab dapat hidup selama 234 hari.

Peran dalam Bidang Kesehatan

Pinjal dapat mengganggu manusia dan hewan baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung biasanya berupa reaksi kegatalan pada kulit dan bentuk-bentuk kelainan kulit lainnya. Infestasi pinjal merupakan penyebab kelainan kulit/dermatitis yang khas yang dikenal sebagai *flea allergic dermatitis*. Reaksi ini merupakan reaksi hipersensitifitas kulit terhadap komponen antigenik yang terdapat pada saliva pinjal. Dermatitis ini biasanya juga diperparah dengan infeksi sekunder sehingga dermatitis yang semula berupa dermatitis miliari, hiperpigmentasi dan hiperkeratinasi dapat berlanjut dengan alopesia difus (kegundulan) akibat penggarukan yang berlebihan.

Manusia sebagai inang asidental dapat menjadi sasaran gigitan pinjal. Dari beberapa kasus yang pernah ditemui, gigitan pinjal ke manusia terjadi akibat manusia menempati rumah yang telah lama kosong, tidak terawat dan menjadi sarang kucing atau tempat kucing/anjing beranak. Umumnya apabila terjadi kegatalan terutama di kaki, beberapa saat atau hari setelah kita memasuki ruang yang telah lama kosong, perlu dicurigai adanya infestasi pinjal.

Pupa pinjal dapat bertahan di alam tanpa keberadaan inangnya, akan tetapi amat sensitif terhadap perubahan kadar karbon dioksida dan vibrasi. Sehingga begitu terdeteksi perubahan faktor tersebut, pupa tahap akhir yang telah siap menjadi dewasa segera keluar dari kulit

pelindungnya (kokon) untuk mencari dan menghisap darah inangnya. Itulah sebabnya serangan pinjal terhadap manusia umumnya terjadi pada keadaan di atas.

Selain gangguan langsung, pinjal juga berperan di dalam proses penularan beberapa penyakit yang berbahaya bagi manusia dan hewan. Contohnya adalah penyakit klasik *bubonic plague* atau pes yang disebabkan oleh *Pasteurella pestis*, ditularkan oleh pinjal *Xenopsylla cheopis*. Jenis-jenis pinjal yang lain secara eksperimental dapat menularkan penyakit tetapi dianggap bukanlah vektor alami.

Selain itu, pinjal *C. felis* diketahui dapat menjadi inang antara cacing pita anjing/kucing *Dypilidium caninum*. Pinjal dapat terinfeksi oleh cacing ini terutama semasa larva yang aktif makan bahan organik dari sekitar inangnya, yang dapat berupa telur cacing pita dalam feses anjing/kucing yang mengandung cacing. Di dalam tubuh larva pinjal, telur cacing pita menetas dan menetap dalam otot larva berupa tahap larva cacing yang dorman (cacing gelembung). Cacing gelembung bertahan dalam tubuh pinjal hingga pinjal mencapai dewasa dan menghinggapi inang. Apabila pinjal dewasa ini termakan oleh kucing/anjing, pinjal dapat mati akan tetapi cacing gelembung dalam tubuh pinjal akan berkembang dalam saluran pencernaan kucing/anjing menjadi cacing pita dewasa.

Kejadian kecacingan pada manusia yang disebabkan oleh cacing pita *D. cacinum* kadang-kadang ditemui pada anak-anak. Hal ini terjadi karena sanitasi diri yang kurang, terutama anak-anak yang bermain dengan anjing/kucing peliharaan dan tanpa sengaja termakan pinjal yang mengandung cacing gelembung *D. cacinum*, baik langsung karena terhirup saat mencium hewan peliharaannya, maupun melalui tangannya.

Pengendalian Pinjal

Pemonitoran infestasi pinjal merupakan tindakan terpenting dalam upaya pengendalian terpadu terhadap pinjal. Tindakan pemantauan terutama ditujukan untuk mengetahui kepadatan infestasi caplak di sekitar kita. Cara sederhana adalah dengan berjalan di dalam rumah dengan memakai kaos kaki putih, dan selanjutnya menghitung jumlah pinjal yang menempel pada kaos kaki tersebut. Cara ini dikatakan dapat menangkap 77% pinjal yang ada di ruangan. Selain itu, yang lebih efektif adalah penggunaan penyedot debu manual,

dengan memasukkan sapatangan ke dalam kantong penampung debu, dapat menjangkau 96% pinjal yang terdapat dalam ruangan.

Repelen seperti dietiltoluamide (deet) atau benzilbenzoat bisa melindungi orang dari gigitan pinjal. Sejauh ini resistensi terhadap insektisida dari golongan organoklor, organofosfor, karbamat, piretrin dan piretroid pada pinjal telah dilaporkan di berbagai belahan dunia. Namun demikian insektisida masih tetap menjadi alat utama dalam pengendalian pinjal, bahkan saat ini terdapat kecenderungan meningkatnya penggunaan *insect growth regulators* (IGR).

Secara umum untuk mengatasi pinjal, formulasi serbuk (*dust*) dapat diaplikasikan pada lantai rumah dan tempat jalan lari tikus. Insektisida ini dapat juga ditaburkan ke dalam lubang persembunyian tikus. Di berbagai tempat *Xenopsylla cheopis* dan *Pulex irritans* telah resisten terhadap DDT, HCH dan dieldrin. Bila demikian, insektisida organofosfor dan karbamat seperti diazinon 2%, fention 2%, malation 5%, fenitrotion 2%, iodofenfos 5%, atau karbaril 3-5% dapat digunakan.

Insektisida *fogs* atau *aerosol* yang mengandung malation 2% atau fenklorfos 2% kadang-kadang juga digunakan untuk fumigasi rumah yang mengandung pinjal. Insektisida *smoke bombs* yang mengandung permetrin atau pirimifos metil dapat juga digunakan untuk disinfestasi rumah.

Pengendalian pinjal di dalam ruangan terutama ditujukan terhadap pinjal dewasa, baik pada inang maupun di luar inang. Keefektifan insektisida terhadap pinjal dewasa ternyata bervariasi tergantung jenis permukaan tempat aplikasi. Pada permukaan kain tenun dan karpet, insektisida organofosfat paling efektif, selanjutnya berturut-turut karbamat > pirethrin sinergis > pirethroid. Penurunan populasi pinjal dewasa di karpet dapat mencapai 98% selama 60 hari pada aplikasi semprot campuran 0,25% propetamfos dan 0,5% diazinon *microencapsulated* (Osbrink *et al.* 1985).

Upaya pengendalian pinjal di daerah urban pada saat meluasnya kejadian pes atau *murine typhus*, diperlukan insektisida dan aplikasi yang terencana dengan baik agar operasi berjalan dengan memuaskan. Pada saat yang sama ketika insektisida diaplikasikan, rodentisida seperti antikoagulan warfarin dan fumarin dapat digunakan untuk membunuh populasi tikus. Namun demikian, bila digunakan rodentisida yang bekerja cepat dan dosis tunggal seperti zink fosfid, sodium fluoroasetat, atau striknin atau insektisida moderen seperti bromadiolon dan klorofasinon, maka hal ini harus diaplikasikan beberapa hari setelah aplikasi insektisida. Kalau tidak dilakukan, maka

tikus akan mati tetapi pinjalnya tetap hidup dan akan menggigit mamalia termasuk orang, dan hal ini dapat meningkatkan transmisi penyakit.

Sementara itu, berbagai formulasi insektisida untuk mengendalikan pinjal dewasa pada hewan piara telah banyak di pasaran mulai dari sampo, *spray*, bahan *dipping* (berendam), sabun *foam* untuk mandi, serbuk bedak, hingga yang bekerja sistemik seperti *spot-on* untuk aplikasi diteteskan/tuang langsung ke tubuh hewan inang, *collar* (kerah/kalung anti pinjal), dan oral berupa tablet telan. Akan tetapi, pemilihan jenis dan formulasi insektisida harus memperhatikan jenis dan umur hewan inang, tingkat infestasi *C. felis* yang terjadi, potensi reinfestasi, perlakuan pengendalian pinjal di lingkungan sekitar hewan juga tingkat resistensi populasi pinjal di sekitar (Rust & Dryden 1997).

Pengendalian secara mekanik atau fisik dilakukan dengan cara membersihkan karpet, alas kandang, daerah di dalam rumah yang biasa disinggahi tikus atau hewan lain dengan menggunakan *vaccum cleaner* berkekuatan penuh, yang bertujuan untuk membersihkan telur, larva dan pupa pinjal yang ada. Sedangkan tindakan fisik adalah dengan menjaga sanitasi kandang dan lingkungan sekitar hewan piaraan, memberi nutrisi yang tinggi gizi untuk meningkatkan daya tahan hewan juga perlindungan dari kontak hewan piara dengan hewan liar/tidak terawat lain di sekitar.

Dengan semakin tingginya kesadaran untuk meminimalkan penggunaan insektisida kimia, perhatian pengendalian terutama ditujukan dengan memutus siklus hidup pinjal. Penggunaan bahan pengatur perkembangan serangga (*insect growth regulator* (iGR)) memunculkan paradigma baru dalam pengendalian pinjal. Paradigma ini berfokus pada pengendalian stadium pradewasa pinjal dengan aplikasi IGR, baik pada inang maupun lingkungan. Efek kerja IGR dapat berupa penghambatan pembentukan kitin (*benzoylphenyl urea chitin synthesis inhibitors*), seperti alsistin, siromazine, diflubenzuron dan lufenuron, atau berupa peniru hormon juvenil (*mimic insect juvenile hormone*), seperti piriproksifen, fenoksikarb dan metoprene. Kedua jenis IGR tersebut diaplikasikan baik secara kontak maupun sebagai racun perut (termakan) larva.

Kemampuan beberapa jenis IGR ternyata juga berbeda-beda tergantung pada tahap pradewasa maupun umur setiap stadium. Methoprene sangat efektif terhadap telur pinjal berumur muda,

sebaliknya tidak terhadap telur berumur 24-48 jam pada konsentrasi yang sama. Piriproksifen dan metoprene memiliki efek ovisidal terhadap pinjal dewasa yang kontak dengan hewan yang telah diaplikasikan kedua bahan ini, karena kemampuan bahan tsb membunuh tahapan embrio pinjal dalam telur. Hewan yang dimandikan dengan 26 mg metoprene dapat mencegah menetasnya telur pinjal hingga 34 hari. Saat ini telah banyak beredar produk IGR di pasaran baik dalam bentuk sampo, *spray* maupun *collar* bahkan oral, yang berupa tablet yang diminumkan kepada hewan piara yang bekerja secara sistemik dalam darah. Tablet yang mengandung lufenuron diberikan sekali sebulan dengan dosis 30 mg/kg berat badan. Maka pinjal betina yang menghisap darah dari kucing akan menghasilkan telur-telur steril selama dua minggu (Hink *et al.* 1991).

Saat ini, perhatian terhadap pengendalian pinjal dewasa pada hewan piara telah mendorong pembuatan dan pengembangan vaksin dengan menggunakan antigen yang berasal dari membran usus pinjal, sebagaimana keberhasilan penelitian vaksin yang memberikan kekebalan sapi terhadap serangan caplak (Jackson & Opdebeeck 1990).

Sumber Acuan

Conniff P.S. 1995. *When it comes to pesky flea, ignorance is bliss. Smithsonian* 26: 76-85.

Dryden, D.W. & M.K. Rust. 1994. *The cat flea: biology, ecology and control. Vet. Parasitol.* 52:1-19.

Dryden, D.W. 1989. *Host association, on host longevity and egg production of C. felis felis. Vet. Parasitol.* 34:117-22.

Hink, W.F., D.C. Drough & S. Barnett. 1991. *Effect of an experimental systemic compound on life cycle of the cat flea (Siphonaptera: Pulicidae). J. Med. Entomol.* 28: 424-27.

Hudson, B.W. & F.M. Prince. 1958. *A methode for large scale rearing of the cat flea, C. felis felis (Bouche). Bull. WHO* 19: 1126-29.

Jackson, L.A. & J.P. Opdebeeck 1990. Humoral immune responses of Hereford cattle vaccinated with midgut antigens of the cattle tick, *Boophilus microplus*. *Parasite Immunol.* 12: 141-51.

LIPI. 1983. *Binatang parasit*. Lembaga Biologi Nasional – LIPI. Bogor.

Osbrink W.L.A, M.K, Rust & D.A. Reiseron 1985. Distribution and control of cat fleas in homes in southern California (Siphonaptera: Pulididae). *J. Econ. Entomol.* 79:16-40.

Rust, M.K. & M.W. Dryden. 1997. *The biology, ecology and management of the cat flea*. *Annu. Rev. Entomol.* 42: 451-73.

Sousa, C.A. 2000. Flea. Flea allergy and flea control A review. *Dermatology online Journal.* 3 (2) :7.

Service, M.W. 1999. *Medical entomology for Students*. 2nd Ed. The Cambridge University Press. UK.

Soulsby, E. J. L. 1982. *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animal*. 7th Ed. The English Language Book Society, Bailliere Tindall, London

